



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Diciembre de 2006

COSECHA MANUAL DE CAFÉ UTILIZANDO MALLAS PLÁSTICAS

Carlos E. Oliveros-Tascón*; Alejandro Álvarez-Valencia**; César A. Ramírez-Gómez*; Juan R. Sanz-Uribe*; Edilson L. Moreno-Cárdenas**; Aída E. Peñuela-Martínez*

En la cosecha manual de café en Colombia y en otros países productores se utilizan recipientes para almacenar temporalmente el café desprendido del árbol, como canastos de diferentes dimensiones y formas, fabricados en plástico o en fibras naturales, que se cargan en la cintura de los recolectores (canasto colombiano de fique o plástico, y el canasto costarricense o "tico") (Figura 1), hasta bandejas de forma lenticular con fondo de anejo (utilizadas en Brasil). En Brasil (10) y en Puerto Rico (6), se utilizan mallas plásticas en la cosecha de café y para recoger los frutos caídos por medios naturales.

* Investigador Principal, Investigador Científico I, Investigador Científico II y Asistente de Investigación, respectivamente. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Profesionales. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.



Durante la recolección y con la utilización de cualquiera de los dispositivos anteriores, ocurre la caída de frutos al suelo, algunos de manera accidental al ejecutar la labor con las manos (11), al descargar el café al empaque o “estopa”, por caídas accidentales del recolector en terreno inclinado y liso y una, no menos importante, ocasionada por los desplazamientos del recolector a través del dosel del árbol y de la plantación.

Como se menciona en la Tabla 1 las pérdidas por caída de frutos pueden representar entre el 2,5 y el 7,8% del café recolectado, cifra importante en términos económicos.

Tabla 1. Pérdidas de café en la cosecha manual tradicional.

Pérdidas, %	Fuente
5,7	Ramírez y Oliveros (8)
6,6	Ramírez (9)
7,8	Palencia <i>et al.</i> (7)
2,5	Vélez <i>et al.</i> (11)

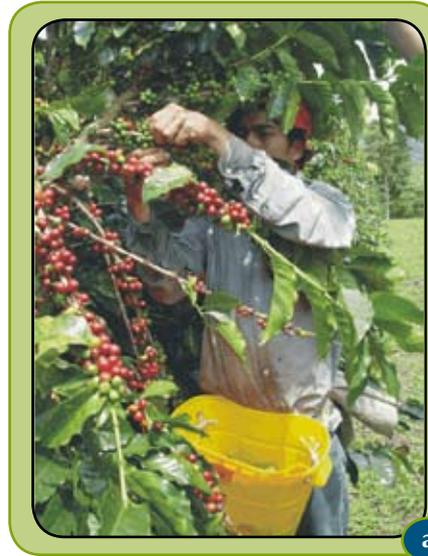


Figura 1. Dispositivos utilizados en la cosecha manual del café. a). Canasto colombiano de plástico; b). Canasto costarricense o Tico.

Cosecha manual de café utilizando mallas plásticas colocadas en el piso

Con el fin de disminuir las pérdidas de frutos que caen al suelo durante la cosecha, en Cenicafé se ha investigado el uso de mallas plásticas colocadas en la base de

los árboles y a lo largo de la calle entre el surco, en lugar del canasto tradicional (2, 3, 4). Entre las mallas comercializadas se encuentran las denominadas **polisombra** con el 45% de sombreado (malla de polietileno de alta densidad) y **sarán** (palabra de origen inglés “saran plastic”) de 70% de sombreado (Figura 2). La malla polisombra posee varias ventajas, entre ellas un peso de solamente 26 g/m², facilidad de manejo en la plantación y relativo bajo costo; sin embargo, se rompe fácilmente por efecto de los esfuerzos producidos por el pisoteo del operario, el peso del producto y por rozamientos con ramas del árbol y objetos en el piso. La malla ‘sarán’ con 70% de sombreado, pesa 70 g/m² y ha demostrado ser más resistente en las difíciles condiciones de trabajo a que se somete en la cosecha manual del café.

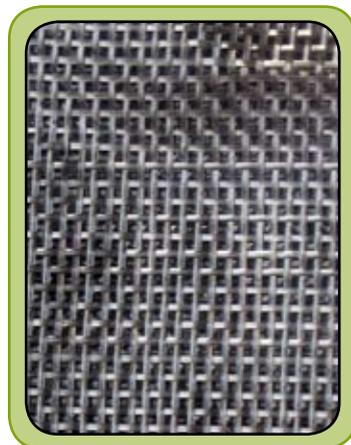
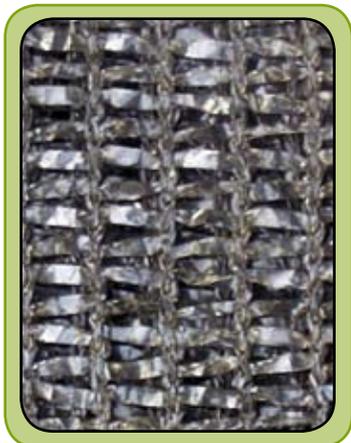


Figura 2. Mallas plásticas tipo ‘polisombra’ y ‘sarán’ con 45 y 70% de sombreado, respectivamente, utilizadas en la cosecha del café.

Con el empleo de mallas se busca disminuir las pérdidas y brindar

mejores condiciones de trabajo a los operarios, se conservan los indicadores de calidad y eficacia, y se aumenta el indicador de rendimiento, ya que con su uso se pueden obviar algunos movimientos de las manos o micromovimientos en los cuales los recolectores con el método tradicional con canasto invierten demasiado tiempo. Los mejores resultados en la cosecha de café con mallas se obtienen en plantaciones con distancias entre surcos mayores a 1,5 m, edad menor a 5 años y pendiente del terreno menor del 70%.

La malla 'sarán' se ofrece comercialmente en rollos de 3,0 x 100 m y para la cosecha manual de café se ha observado que el mejor desempeño se obtiene con mallas de 3,0 x 5,0 m. Las menores pérdidas por caída de frutos se logran colocando a cada malla una cinta de velcro de 2,5 cm x 5,0 m en cada uno de sus lados, lo que permite conseguir una unión fuerte durante la labor. Al precio actual de un rollo de malla tipo 'sarán' de 70% de sombreado (\$387.000 + IVA), más el valor de la cinta velcro y la mano de obra para coserla, una malla de 5 m con velcro costaría aproximadamente \$30.000. Si se tiene presente que con el empleo de mallas en la cosecha se logra reducir las pérdidas por caída de frutos, a valores cercanos a cero, y que el costo actual de un canasto plástico con correa es de \$20.000, se considera que las mallas son una alternativa para tener en cuenta en la cosecha del café y favorecer las prácticas culturales vitales para el manejo integrado de la broca (MIB).

El primer paso para introducir mallas en la cosecha de café es la

capacitación de los recolectores, explicándoles claramente las actividades que deben realizarse para desprender los frutos y para extender y recoger las mallas. Esta capacitación debe ser de corta duración, ya que el proceso de cosecha con mallas involucra etapas que son de fácil asimilación por los recolectores. Aunque los mejores resultados se obtienen trabajando en equipos de dos operarios, al cosechar por medias caras de los árboles, también se puede trabajar

en forma individual. A continuación se describe el procedimiento para cosechar café con empleo de mallas.

Colocación de las mallas. El trabajo se adelanta por pares de surcos continuos para que, una vez extendidas y unidas las mallas, se cubra la totalidad del área bajo el árbol donde puedan caer los frutos. La malla doblada previamente en forma de zig-zag, para facilitar su posterior extensión



Figura 3. Colocación de las mallas. a). Malla doblada en zig-zag; b). Extensión de la malla; c). Dispositivo para extender las mallas; d). Unión de las mallas con velcro.

(Figura 3a), se ubica al inicio de un surco seleccionado y cada recolector la desplaza por debajo de las ramas bajas de los árboles que se van a cosechar (Figura 3b), utilizando un dispositivo como el que se presenta en la Figura 3c. Al extender la malla, el velcro debe quedar contra el suelo para que se unan sus bordes cubriendo la mayor área posible, especialmente en la base del tallo (Figura 3d). Para la unión (prende) debe quedar un caballete en ese lugar, el cual facilita que los frutos rueden hacia el centro de las mallas.

Desprendimiento de los frutos.

Se recomienda utilizar el método mejorado propuesto por Vélez *et al.* (11) para desprender los frutos (ciclo de cuatro micromovimientos con las manos) (Figura 4), desplazarse a través de las ramas (del tronco hacia afuera), a través del dosel (de arriba hacia abajo en zig-zag) y a través del surco (por caras).

Recogida de las mallas. Una vez cosechados todos los árboles que tienen mallas en el suelo, éstas se separan y cada operario se encarga de levantarla de un extremo, y toma ambos lados para transportar la masa de café al centro de la malla (Figura 5). Si el peso del café en cada malla es mayor a 10 kg se descarga el café directamente en las estopas, previo retiro manual de las hojas. Si el peso es menor a 10 kg se desplazan las mallas hasta los próximos árboles que se van a recolectar y se unen en sus bordes como se mencionó anteriormente.

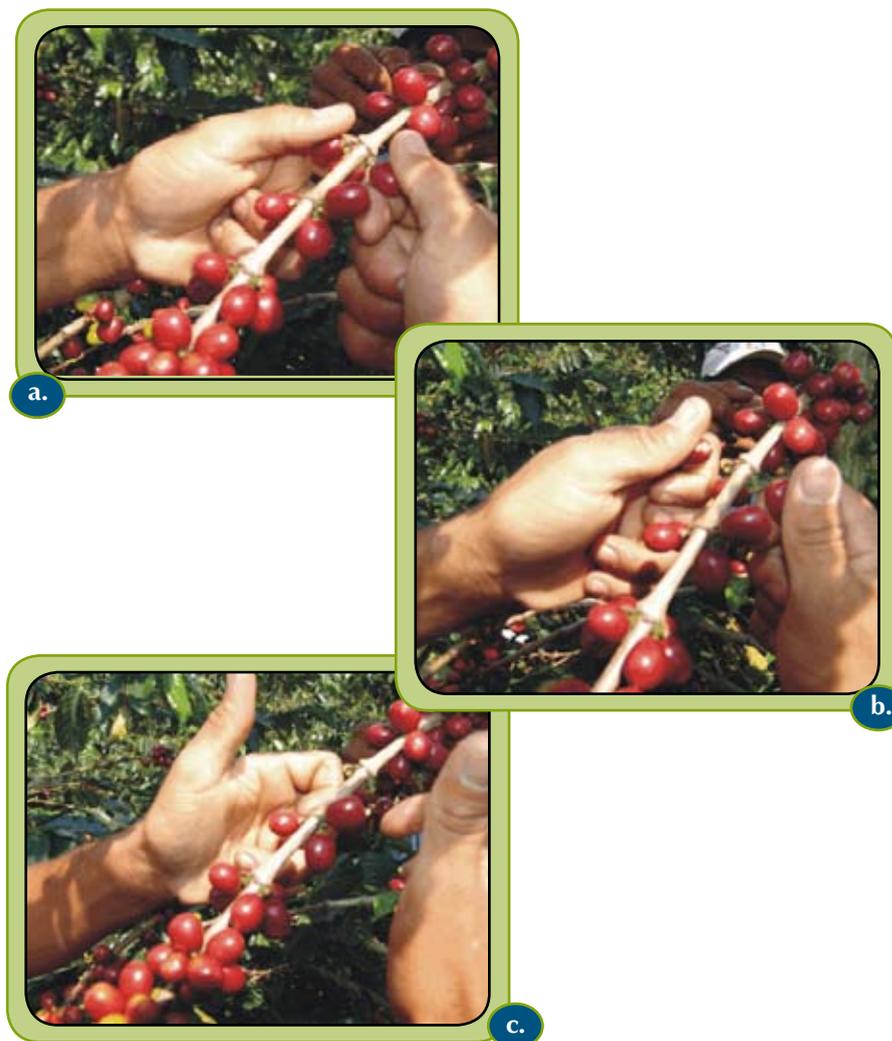


Figura 4. Metodología para desprender los frutos utilizando mallas. a). Sostener; b). Desprender; c). Soltar.



Figura 5. Recogida de las mallas.

Limpieza del café. En la cosecha manual de café, cuando se utiliza el canasto o 'coco', el recolector paulatinamente separa las hojas que caen con los frutos antes de descargarlos al empaque o estopa. Al usar las mallas, las hojas se acumulan y deben ser retiradas también antes de empacar el café. Por su bajo número, la labor se puede realizar manualmente (Figura 6) o con el empleo de un bastidor construido en madera y con fondo en malla plástica de hueco amplio o de alambre tipo gallinero.



Figura 6. Separación de hojas en café cosechado con mallas.

Empaque. Una vez retiradas las hojas, se empaqueta el café y se cierra bien el costal, para evitar pérdidas durante el transporte hasta el sitio de acopio en el campo y/o hasta el beneficiadero; al igual que para evitar la fuga de la broca presente en los frutos recolectados (Figura 7).

Con el uso, las mallas tipo 'sarán' pueden rasgarse y/o romperse. Si la extensión de los daños no es muy grande se pueden remendar con hilo de nylon y seguir utilizándolas. Es de anotar que en ningún caso se

deben utilizar en la cosecha de café, mallas rotas o rasgadas.

Al utilizar las mallas en la forma indicada, como se observa en la Tabla 2, se logra reducir las pérdidas por caída de frutos a valores cercanos a cero, se obtiene más café para la venta, y para el recolector, más café cosechado en la jornada. Adicionalmente, con menos frutos en los platos de los árboles, algunos posiblemente atacados por la broca, se contribuye al manejo integrado de la broca (MIB) (5).



Figura 7. Empaque del café.

Tabla 2. Pérdidas de café en cosecha utilizando mallas.

Autor	Pérdidas (%)
Ramírez M. I; Oliveros T., C.E (8)	0,1
Álvarez V. J.A. (2)	0,08
Álvarez V. J.A. (2)	0,09

Cosecha con Malla Guiada (MG)

Propuesta para cosechar café en forma individual con el uso de mallas en terrenos de alta pendiente (>50%), en plantaciones sembradas a menos de 1,4 m entre surcos y de diferentes edades (1) (Figura 8a). Básicamente consta de dos elementos: una cuerda guía y una malla receptora de frutos desprendidos, de forma trapezoidal, adherida a la cintura del recolector, fabricada en dos tipos de material; polisombra de 45% en la parte superior que permite evacuar agua en caso de lluvia, disminuye el peso y reduce los costos, y malla 'sarán' al 70% en la parte inferior para recoger los frutos de café y soportar los esfuerzos por efecto del peso del producto, la fricción con el piso y las ramas bajas del árbol. En el extremo inferior, la malla posee un borde en lona con 'cremallera' de velcro dispuesta de manera que al cerrarse forma la sección tubular por entre la cual está la cuerda guía (Figura 8b).

El otro elemento es un dispositivo para soportar el extremo de la malla con el café y guiarla a través del surco durante la labor de recolección. Para guiar la malla se emplean cuerdas, las cuales pueden ser de diversos materiales. Por su costo,



Figura 8. Malla individual sobre la guía para cosechar café (MG). a). Mallas; b). Ribete colocado en lona con broches y velcro para su cierre.

rigidez y resistencia adecuados se recomienda usar fibra manila de 3 mm de diámetro, en longitudes desde 10 hasta más de 50 m, según el trazado de los surcos de café. La cuerda que sirve de guía a la malla receptora se debe sujetar al tronco de los árboles ubicados en los extremos del surco por cosechar, para lo cual se utilizan tensores de caucho conocidos como ‘pulpos’, que se consiguen en el mercado local en almacenes de repuestos para motocicletas.

Por las características del dispositivo y los materiales utilizados, el recolector puede desplazarse fácilmente en cualquier dirección respecto al árbol (acercarse, alejarse e inclinarse), lo cual le permite tener fácil acceso a todas las ramas, obtener alto rendimiento y excelente calidad de recolección con mínimas pérdidas por la caída de frutos al suelo (0,1%) (1).

Para construir un dispositivo MG se requieren 2,0 m² de malla ‘Sarán’

y 1,0 m² de malla polisombra. Adicionalmente en el extremo inferior se coloca un refuerzo de lona de 2 m x 15 cm con tramos de velcro y tres broches para sujetarla y retirarla de la cuerda guía. Con la mano de obra y 50 m de cuerda el costo de un dispositivo MG es de \$20.000.

Actividades en la cosecha de café con MG

El primer paso para utilizar adecuadamente el dispositivo MG en la cosecha de café es la capacitación. En los primeros minutos de la jornada se debe presentar a los operarios el nuevo dispositivo, su manejo, la metodología que se utilizará para desprender los frutos, retirar las hojas y para descargar el café al empaque o estopa. A continuación se presenta en mayor detalle el procedimiento que se debe seguir en la cosecha de café con MG.

Colocación de las cuerdas. Las cuerdas se deben colocar a cada lado de la base de los tallos de los árboles del surco por cosechar (Figura 9a), a 20 cm de altura, utilizando los tensores de sujeción de caucho, conocidos como ‘pulpos’ (Figura 9b), para templar la cuerda guía.

Instalación de la malla sobre la cuerda guía. Luego de extender la cuerda, el operario debe adosar la parte superior de la malla a su cintura y la inferior a la cuerda guía, para ello es necesario asegurar la malla a la cuerda con el velcro y los broches, de tal forma que le permita desplazarse con libertad por el surco.

Desprendimiento de frutos. Se recomienda emplear el procedimiento explicado anteriormente para la cosecha con las mallas sobre el piso.



a.



b.

Figura 9. Colocación de la cuerda en la cosecha con MG.
a) Ubicación de las cuerdas;
b) Tensores de sujeción de caucho.

Limpieza del café. Luego de retirar la MG de la cuerda guía el recolector debe iniciar la operación de extracción de hojas y trozos de tallos y ramas con las manos, dejando caer la malla al suelo (Figura 10).

Empaque. Posterior a la extracción de hojas, la malla se toma de sus dos puntas inferiores y se deposita el café directamente en las estopas. En la MG pueden almacenarse hasta 10 kg de café de forma cómoda y

segura para su traslado y vaciado en las estopas.

En la Tabla 3 se presentan valores de pérdidas obtenidos en la cosecha manual de café utilizando la malla guiada - MG. Al igual que con mallas sobre el piso, las pérdidas son notoriamente menores a las observadas con el uso del canasto tradicional (Tabla 1).

Las mallas colocadas sobre el piso son una excelente alternativa, económica y fácil de utilizar, para cosechar café sin dejar caer frutos al suelo, obtener mayores ingresos y contribuir al manejo integrado de la broca. Se adaptan a un amplio rango de condiciones de cafetales y pendientes. Para pendientes moderadas las mallas sobre el piso son una excelente opción. La malla guiada - MG también es una excelente alternativa, se adapta a un amplio rango de pendientes, distancias de siembra y edades de la plantación. Utilice solamente mallas en buen estado.



Figura 10. Extracción de hojas e impurezas de la masa de café cosechada.

Tabla 3. Pérdidas en cosecha de café utilizando malla guiada - MG.

Autor	Pérdidas	
	%	Frutos/plato
Álvarez V. J.A. (1)	0,1	-
Álvarez V. J.A. (2)	-	1,4

Literatura citada

1. ÁLVAREZ V., J.A. Informe anual.
In: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Informe anual de actividades de la Disciplina de Ingeniería Agrícola. Octubre 2002 -Septiembre 2003. Chinchiná, Cenicafé, 2003. p. 8-9.
2. ÁLVAREZ V., J.A. Implementación de cosecha manual asistida con mallas en la Estación Central Naranjal. Chinchiná, Cenicafé, 2007. 5 p.
3. ÁLVAREZ V., J.A. Informe anual.
In: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Informe anual de actividades de la Disciplina de Ingeniería Agrícola. Octubre 2005 -Septiembre 2006. Chinchiná, Cenicafé, 2006. p. 83-84.
4. ÁLVAREZ V., J.A.; OLIVEROS T., C.E.; RAMÍREZ G., C.A. Evaluación de dos sistemas para el manejo de mallas en la cosecha manual del café. *Cenicafé* 55(2):130-135. 2004.
5. BUSTILLO P., A. E. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. *Boletín Técnico Cenicafé* No. 24:1-40. 2002.
6. MONROIG I., M.F. Sistema de mallas para recolectar café. Mayaguez, Universidad de Puerto Rico. Colegio de Ciencias Agrícolas, 1989. 13 p.
7. PALENCIA L., F.O.; OLIVEROS T., C.E.; ÁLVAREZ M., F. Cosecha manual de café con asistencia neumática. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 55(1):1385-1393. 2002.
8. RAMÍREZ A., M.I.; OLIVEROS T., C.E. Informe Científico Final.
In: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Informe científico final experimento ING 0137. Chinchiná, Cenicafé, 2001. p.1-29.
9. RAMÍREZ A., M.I. Informe Científico Final.
In: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Informe científico final experimento ING 0137. Chinchiná, Cenicafé, 2001. p.1-29.
10. SILVA, F.M. DA Colheita mecanizada e seletividade do café. Lavras, Universidade Federal de Lavras - FAEPE-Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisas e Extensão, 2004. 75 p.
11. VÉLEZ Z., J.C.; MONTOYA R., E.C.; OLIVEROS T., C.E. Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café. *Boletín Técnico Cenicafé* No. 21:1-91. 1999.

Las mallas son una excelente alternativa para utilizar en la cosecha del café. Con su empleo podemos obtener mayores ingresos y contribuir al manejo integrado de la broca.



Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina
Fotografía: Diego Díaz Gaitán.
Gonzalo Hoyos Salazar
Diagramación: María del Rosario Rodríguez L.
Impresión: Multimpressos S.A.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
www.cenicafe.org
cenicafe@cafedecolombia.com